操　作　手　册

单　级　离　心　泵

型号：IC

合同号：

ITT Industries

Engineered for life

目　录

铭牌 3

1.概述 4

1.1 前言 4
1.2 质量保证 4
1.3 安全规程 4
1.4 安全指导 5
不遵守安全指导的危险 5
速度，压力，温度 6
允许接管载荷 6
汽蚀余量 NPSH 6
密封，冲洗，冷却 6
最小流量 7
干运行的防护 7
回流 7

2.说明 7

2.1 型号 7
2.2 轴封 7
2.3 轴承与润滑 8
2.3.1 油润滑 8
轴承型号与润滑油用量 8
油视镜（标准结构） 8
油杯（特殊结构） 8
2.3.2 油脂润滑 9
2.3.3 油池冷却 9

3.运输、装卸和储存 10

3.1 运输和装卸 10
3.2 储存 10

4.安装和运行 11

4.1 机组安装 11
4.1.1 泵与底座安装 11
4.1.2 机组与基础安装 11
4.2 联轴器的安装对中 12
联轴器的安装 12
联轴器的对中 12
联轴器护罩 13
4.3 管路连接 14
进、出口管路 14

辅助管路 15
4.4 电气连接 16
4.5 启动 16
第一次启动 16
重新启动 17
4.6 运行与监控 17
允许的启动次数 18
4.7 停机 18

5.维护保养 18

机械密封 18
填料密封 19
润滑油更换 19
脂润滑 19
联轴器 19
泵的清洗 20

6.长期停机 20

6.1 排液 20
6.2 注液 20
7.故障分析-原因和排除方法 20

8.泵的拆卸和维修 23

8.1 安全指导 23
8.2 概述 24
8.3 后拆式部件的解体 24
8.4 叶轮拆卸 25
8.5 轴封拆卸 26
8.6 轴承拆卸 26
8.7 修复 28
8.7.1 叶轮间隙 27
8.8 安装 29

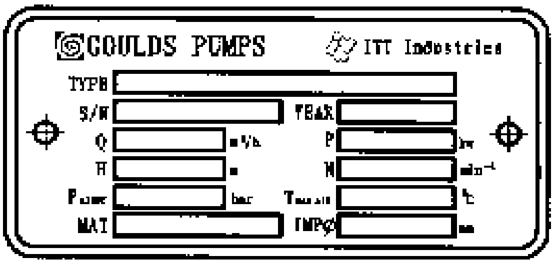
9.备件，备用泵 30

9.1 备件 30
备件采购 31
9.2 备用泵 31

10.设备管理员名单 32

11.记录单 33

泵 铭 牌



Type*	泵型号
S/N *	泵系列号
Year	生产年份
Q	额定流量
P	额定功率
H	额定扬程
N	额定转速
$P_{allw\ C}$	泵壳最大许用工作压力（额定运行温度下泵体能承受的最大出口压力）
$T_{max\ all}$	最高许用温度
Mat	泵壳材料
Imp ϕ	叶轮直径

* 订购备件时需提供的信息

1. 概述

1.1 前言

本产品符合 EC Machinery Directive 89/392/EEC,91/368/EEC,93/94EEC 和 1994 年 4 月 27 日发布的 Austrian Machine Safety Order(MSO)的安全规定。

必须确保所有涉及安装、运行、检查和维修的员工熟悉有关防止事故的规定并能胜任该项工作。应对没有相关知识的员工提供指导培训。

泵或机组（即泵加电机）的安全只有在遵守附录资料表中给定的参数和第 4 章“安装和运行”进行操作的前提下由生产厂商负责。
操作者需按本操作手册下面提到的指导和安全要求进行操作。
只有遵守机械工程和电气工程领域中的规定，并严格按照维护和安装步骤，泵或机组才能平稳运行。
如果本操作手册内容不能满足要求，请与本公司联系。
如果不遵守本操作手册，制造商将不对泵或机组负责。
本手册应放在安全的地方以便将来查询。
如果泵或机组被转移到其它地方，操作手册、运行工况及最终合同中规定的限制条件都必须能满足。
本操作手册并没有全面考虑到所有的设计细节和变型，以及在安装、运行和维护中可能出现的变化。
机械方面的替换和改变需获得制造商的同意，应尽量使用原厂备件或制造商提供的附件以保证安全，本公司不承担因使用其它零部件而造成的后果。
本操作手册版权属于本公司，该手册只能由业主拥有。操作手册中所含的技术内容和图纸，不论是整体或部分，都不得复印、发放或任何未经授权的，以竞争为目的使用。

1.2 质量保证

质量保证责任按供货条件和合同确认条款。质保期内的维修工作一般只由本公司负责或经本公司授权执行，否则将不承担质保责任。
更长期的质保内容只包括特定材料的正确使用和装卸。自然的磨损和裂纹及所有零件的工作磨损，如叶轮、轴封、轴、轴套、轴承、耐磨环等，或由运输和不正确的装卸引起的损坏，不属于本质保范围。
为确保质保条款能得到实施，泵在使用中必须遵守铭牌、合同条款以及数据表中给定的运行工况。正确的操作对材料的磨损以及泵和轴封的平稳运行都很重要。
如果实际运行工况有某一方面或多方面的变化，应咨询本公司书面确认泵能否使用。

1.3 安全规程

本手册包含了泵在安装、试运行及运行期和维修期内必须执行的、重要的指导内容。因此，在安装和试运行前操作者或熟练工人必须阅读操作手册且将

其长期置于靠近泵或机组的地方。操作者需保证所有的工人都能理解手册内容。操作者需在“设备管理者名单”上签字才能证实上述操作（见第 10 章）。**本操作手册不包含事故预防规定和当地的安全操作规定。操作者还需同时遵守这些规定（如果需要可聘请专门安装人员）。**

同样，本操作手册并不提供泵送介质或密封辅助介质，如冲洗液、润滑液的处理及排放，特别当介质在有毒、易爆和高温等情况下的指导和安全设备的使用。

只有操作者才有责任胜任及以指导的方式进行操作。

操作手册中的安全指导带有下列的 DIN4844 专用标志。

如不遵守手册中的安全规定可能造成人身伤害的警告。

危险电压的警告。

注意：*可能对财产或环境造成危害的警告。*

把此安全专用标志直接固定在泵或机组上并保持其清晰可见。

必须遵守所有附件（如电机）的操作手册规定并将其与本手册存放一处。

1.4 安全指导

不遵守安全指导的危险

如不遵守安全指导将导致如下结果，例如：

- 电力、机械、热和化学等因素对人造成伤害。
- 泵或机组内重要的功能失效。
- 危险物质的泄漏对环境造成破坏。

对操作者的安全指导

- 根据运行工况、磨损和裂纹、腐蚀或老化的程度会影响泵或机组的工作寿命及特性。操作者需定期检查和维护以保证那些将对系统的安全造成危害的零件得到及时的更换。如果发现泵运行反常或已损坏，应立即停机。
- 如果系统或整个泵机组的损坏或故障会危害生命财产，则应对其配备报警装置或备用系统并对其定期测试以保证正常工作。
- 如果任何过热或过冷的泵机组零部件会对人身产生伤害，应对其加以防护或标上警告符号。
- 系统运行时不能把转动件的防护罩拆开（如联轴器护罩）。
- 如果单泵或整个机组的噪声超过 85dB(A)，较长时间靠近泵时应使用听力保护器。
- 必须及时处理掉泄漏（如轴封处）的危险介质（如易爆、有毒、过热）以免给环境或人身造成危害。应遵守法律有关条款。
- 需监测电气设备以防止任何的电力方面的危害（如按当地对电力设备的规定）。对电力设备测试时应拔掉主插头或断开主开关并松开保险丝。电机需配有保护开关。

- 总体上，对泵或机组的所有操作都应在泵静止和不受压的情况下进行，所有零件都应回复到环境温度，确保在工作时电机无法启动。需遵守手册中关于系统停机步骤的叙述。泵或系统接触有毒介质的部分在泵拆开前应清洗处理。不同液体的处理按安全参数表。工作完成后，所有的安全保护装置必须更换或重新启动。
- 在 EC Machinery Directive 中，每台机器必须装有一个或更多的应急命令装置来避免立即或即将发生的危险情况。这并不意味这些应急命令装置能降低危险性，这是因为其既不能延缓停机所需要的时间同时也不能测试出危险即将发生。应急开关必须是：

所指的应急开关必须标记清楚，显而易见，伸手可及；
在不会引起其它的危险的情况下，可迅速地阻止危险的发生;
可触发所指定的安全防护措施或允许这些措施启动。
在启动了应急开关“off”（关）后，应急命令装置不能运行，那么这状态被维持直至解除封锁。也就是通过触发应急开关“off”（关），才可封锁应急装置。只有通过正确的操作才能启动装置；释放应急开关的操作不能再次启动机器，这种操作使得再次重新启动机器成为可能。

- 如果电力供应中断或中断后恢复或其它形式的变化都不应对机组造成危险。（如压力波动）

转速，压力，温度

所用设备必须采取适当的安全措施来确保泵的转速，压力，温度及轴封不会超过数据表中的限制值。所给的许用压力（系统压力）必须足够高。
另外，必须避免迅速关掉系统中的设备（如压力侧的止回阀、飞轮、缓冲罐）所引起的压力波动对泵造成的危害。
必须避免温度急剧变化引起温度冲击从而导致一些零部件功能受损。

允许接管载荷

通常，应保证泵在吸入侧和排出管路侧受力最小。在任何情况下受力都不能超出附录“允许的力和力矩”中给定的数据。这适用于泵的运行与停机及所有可能有压力及温度下的机组。

ＮＰＳＨ（汽蚀余量）

所送液体进入叶轮时需满足最小ＮＰＳＨ值以防发生汽蚀或断流。在任何情况下，装置汽蚀余量（ＮＰＳＨa）大于泵汽蚀余量（ＮＰＳＨr）便可满足所需最小压力。
所送液体靠近汽化压力时必须特别注意ＮＰＳＨ值。如果ＮＰＳＨa 小于ＮＰＳＨr 将产生汽蚀或过热导致的损坏。
每种型号泵的ＮＰＳＨr 值见泵性能曲线。

密封、冲洗、冷却

必须提供合适的设备来调节并监控密封，冲洗和冷却。
在输送危险或温度过高的液体时须十分小心。密封、冲洗或冷却系统出现故障时泵要及时停机。
泵启动前，密封、冲洗或冷却系统必须已处于工作状态。泵停机后且所处状

态允许时密封、冲洗和冷却系统方可停止工作。

最小流量

如果泵为关闭出口阀启动，泵的输入功率将以热能的形式传输给介质，从而造成介质短时间内过热，将影响泵内部零件的配合。泵达到运行转速后，出口阀应尽快打开（30 秒内）。有关最小流量值见操作手册数据表。如果必须在零流量工况下运行或介质为可循环的热水，则管路应提供易流止回阀；在小型的系统中则可设计旁路。本公司非常愿意就最小流量的确定或旁路的设计提供建议。

干运转的防护

过热将会损坏泵的零部件（如机械密封），因此泵在任何情况下都不能干运转。

回流

泵在有一定的压力（缓冲罐、蒸汽压力）的闭式回路中运行时，回路系统中的缓冲罐不能借助于泵减压，因为产生的回流流速可能比运行速度更高，会损坏机组。

2. 说明

2.1 型号

IC 型泵是单级蜗壳流程泵。其水力设计和外形尺寸符合 ISO 2858/EN22858 标准，工艺设计符合 ISO5199/EN25199 标准。

ICP 型泵在水力设计与轴承设计上与 IC 泵一样，但 ICP 型泵可承受 25bar（巴）压力并且为蜗壳中心支撑。

ICI 和 ICPI 型泵与 IC、ICP 型泵在设计上是相同的，只是 ICI 和 ICPI 型泵进口装配诱导轮。

IC、ICP、ICI 和 ICPI 型泵均为模块化设计的标准系列泵，因此可以按不同的需要供货（如不同的材料、轴封、润滑、冷却/加热等等）。

ICH、ICPH、ICHI 和 ICPHI 型泵在泵压盖或泵壳（或两者）另外加有冷却或保温夹套。

允许运行工况及设计的详细资料见附录中数据表。

所提供的泵的剖面图，主要零件清单及相应的尺寸图（如轴封）见数据表和附录。

2.2 轴封

轴封有两种基本结构：填料密封和机械密封，两种密封都有不同的型式。所供泵的轴封型式见数据表。

填料密封和机械密封的安装说明详见附录中相应的图纸。

注意**:** ***有关填料密封和机械密封的详细资料以及可能出现的故障请见第 4.6 节“运行与监测”和第 5 章“维护保养”。***

2.3 轴承与润滑

泵轴靠轴承支撑。所供泵采用油润滑（标准设计）或脂润滑（特殊设计）见数据表。

温度高于 160^0C 时，需要增加油池冷却系统（接口见附录“管路螺纹接口图”）。

2.3.1 油润滑

如果数据表中无特殊说明，润滑油为 40^0C 时粘度为 46cST(厘)（按 ISO3448 标准，牌号 VG46）。推荐用油及用油量见附录 T011“润滑油表”。如果更改润滑油型号，要确定所加新油与油池中所剩油兼容。

轴承型号与润滑油用量

请查阅数据表中所供泵的轴承箱尺寸。

轴承箱尺寸	轴承型号		用油量（升）
	泵端	驱动端	
24	6307-C3	3307A-C3	约 0.5
32	6309-C3	3309A-C3	约 1.1
42	6311-C3	3311A-C3	约 1.4
48	6313-C3	3313A-C3	约 1.7

油视镜（标准结构）

- 拆开注油塞（637），将油从打开的接口注入。
- 油位升到油视镜（642）中心线时停止图（图 2.1），此时油位必须维持不变！过多的油量会使轴承温度升高并引起漏油，油量太少则造成润滑不彻底。

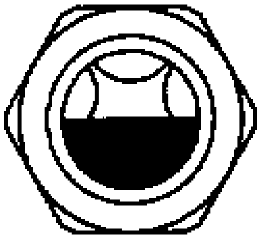


图 2.1

油杯（特殊结构）

- 油杯解体。
- 将杯体从杯座上拧开（右螺纹），放在一边。
- 安装油杯（638）时，杯座与轴承箱（330）接触面用 PTFE（聚四氟乙烯）垫密封。拧紧杯座并使其螺纹座孔向上方向。（图 2.2）
- 移开注油塞（637）(位于轴承箱上方)，向接口（GF1）处注油直至油位达到杯座观察孔的中心线。
- 用漏斗往杯体中注油（图 2.3）。

- 在杯体喷嘴处放一 0 型圈。
- 拇指按住喷嘴，把杯体倒过来，将喷嘴插入杯座上的螺纹座孔并拧紧杯体（图 2.3），杯体内的油将注入轴承箱。
- 重复几次直到杯体内保持 2/3 以上的油量。
- 杯体内油量少于 1/3 时应重新加油。

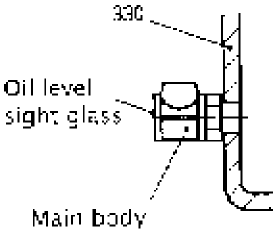


图 2.2

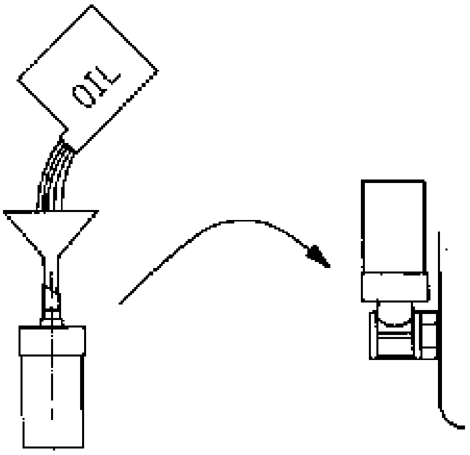


图 2.3

2. 3. 2 油脂润滑

按附录表 T011 所列选用润滑脂。

泵出厂时轴承内已注入锂基脂，轴承可直接使用。

润滑脂工作温度为-30℃∽+90℃（按轴承箱表面温度）。

重新注脂需借助两只油脂喷嘴（636）。

如更换润滑脂牌号，需检查新脂与剩脂的兼容性。

注脂量见下表：

轴承箱尺寸	泵端轴承		驱动端轴承	
	型号	注脂量	型号	注脂量
24	6307-C3	9g/10cm^3	3307A-C3	14g/16cm^3
32	6309-C3	13g/15cm^3	3309A-C3	20g/22cm^3
42	6311-C3	18g/20cm^3	3311A-C3	33g/33cm^3
48	6313-C3	23g/26cm^3	3313A-C3	42g/46cm^3

2.3.3 油池冷却

泵送介质温度超过 160℃时，油池需冷却。

冷却管路接口见附录“管路螺纹接口图”。

冷却液应为干净、软化处理水，建议最大进口温度不超过 30℃。

- 出口处冷却水应为温水。
- 冷却水系统压力不得超过 6bar。
- 必须使用温度或压力监控装置（见附录）。

3 运输、装卸和储存

3.1 运输和装卸

- 为防止运输后零件损坏或装箱错漏，请收货后立即按装箱单检查泵/机组。
- 泵/机组由合格的人员小心运送，避免猛烈撞击。
- 运输过程中应保持泵/机组方向并注意包装指示。
- 运输和储存过程中泵进、出口应被封闭。

注意：*包装材料必须按当地规定处理。*

- 起吊设备（如叉车、起重机、吊具、滑轮、吊绳等）必须保证其强度且由有资格的人员操作。泵/机组总重见数据表
- 泵/机组起吊点必须牢固，如泵体、法兰或底座。

下列图示为起吊时的正确使用方法：

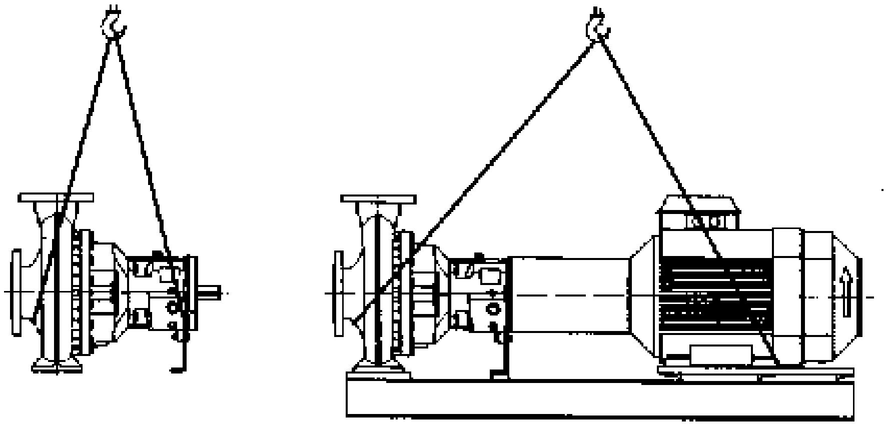


图 3.1

注意：*轴端或电机的吊环不能作为起吊点！*

起吊时严禁站在吊钩下。
注意有关防止事故发生的管理规定。
泵/机组安装到位前要防止其倾覆、滑脱。

3.2 储存

泵/机组在投入运行前的储存期（最长 6 个月）应防潮、防震、防尘（如用油纸或塑料膜包扎）。泵应存放在不受天气影响的地方并注意保养。储存期内泵体进、出口及其他管路进、出口需用法兰盖或闷板加以封闭。

如储存期超过 6 个月，请与制造厂联系。

4 安装和运行

4.1 机组的装配

4.1.1 泵与底座装配

泵与电机(即机组)安装在由钢或铸铁组成的公共底座或焊接的结构框架上。即使底座不在供货范围，这个基础应能够承受由运行所引起的各种载荷（参见第 4.1.2 条）。

将泵装配到底座上时应注意下列问题：

- 底座必须牢固，以防止运行中发生扭曲或振动。
- 底座上放置泵脚和电机的平面必须平整。否则会引起泵的故障并失去质量保证责任。
- 底座上的钻孔需保证泵的牢固运行。
- 根据所选联轴器，泵和电机轴伸间留有空间。见第 4.2 节
- 泵中心高度需能调节以便泵被替换时能保持中心高度不变。（建议可调节距离为 4-6mm）
- 泵与电机的调节见第 4.2 节“联轴器的安装对中”。

4.1.2 机组与基础安装

安装时应注意以下几点：

- 基础须承受运行期间的所有载荷。混凝土基础必须结实稳固（按 DIN1045 最低要求为 BN15 或其他相应标准）。安装机组前基础应准备完毕。

注意：*机组周围应留有足够的空间以方便维修，特别是电机或整个机组的更换。需保证电机能吸纳足够的冷却空气且进气栅与墙体距离至少为 10cm。*

- 如果有相邻机组的振动传到基础，需用合适的缓冲垫来防护。（外部振动会损坏机组）
- 为防止振动传给相邻的机组，基础下应铺有隔震层。

注意：*隔震层尺寸因环境而异，应有经验丰富的专家来决定。*

- 基础预留有地脚螺栓孔位置。如果没有，安装时可用膨胀螺栓或环氧地脚螺栓。地脚螺栓孔位置尺寸按外形安装图或底座图。
- 机组放置在基础上后用气泡水准仪将所有方向的水平调整到不超过 0.2mm/m。可将垫片垫在地脚螺栓附近来调平。如果底座调平不好，将影响到下面的机组调整。没被调平的泵其润滑系统将得不到保证（油位不真实）。为获得最大的水平要求，建议基础上层直接灌浆成型。

注：

- 建议使用低收缩性的水泥。
- 应除掉水泥中的气泡。
- 检查水泥的凝固情况。

以上操作结束后拧紧地脚螺栓，按第 4.2 节所述调节机组同心度。检查泵/电机与底座各连接螺栓的配合情况。

4．2 联轴器的安装对中

安装联轴器时确认无人能启动电机。
按事故预防规定，必须安装好联轴器护罩后机组才能运行。

联轴器的安装

泵运送到现场且所有的安装操作手册齐全后才能安装机组。联轴器的操作按如下：

- 安装前仔细清洁轴端和联轴器部件。
- 将联轴器推入轴端，不得敲打。可将联轴器放在约 100℃的油池内预热以便于安装，但预热前应将橡胶柱销取出。
- 联轴器与轴端必须平齐。
- 拧紧定位螺钉以防止联轴器柱销轴向串动。

联轴器的对中

为保证机组无故障运行，应对联轴器进行认真对中。如不注意这一点，机组的安全运行将得不到保障。

注意：*联轴器的安装对中需认真进行才能保证电机的可靠长久运行。联轴器对中性不好会引起噪音、振动，加快轴承、联轴器和轴封的磨损。*

注意：*按如下步骤调整泵机组及联轴器，安装完毕后再次检查联轴器。*

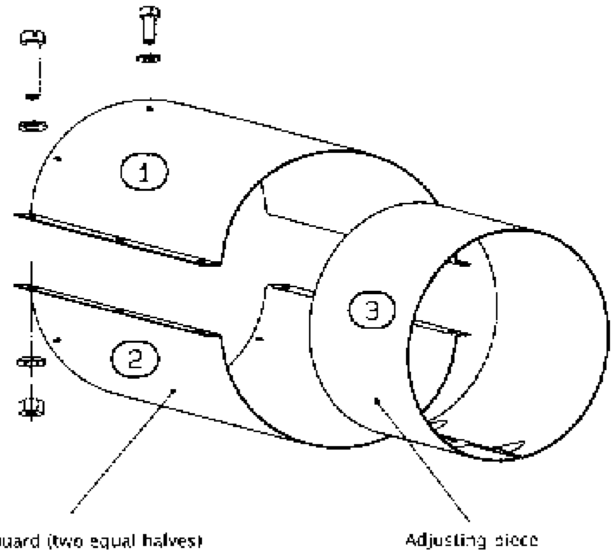
- 调整联轴器前先松开轴承箱（330）和支脚（183）间的螺栓（901.12），调整结束后拧紧并进行联轴器对中。
- 调整时轴端的平行和角向位移应保持最小。手册中已给定联轴器的允许位移。联轴器的准确尺寸见数据表。

注意：*在泵达到运行温度、压力（若用于压力系统）后再对联轴器进行对中。但首先参阅第 4.5 节“启动”。调整后的联轴器用手能灵活盘动。*

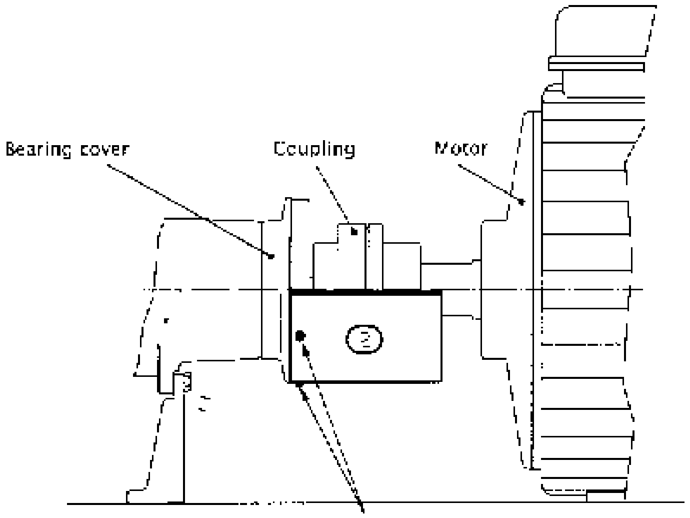
联轴器护罩应在调整结束后和机组启动前安装。

联轴器护罩

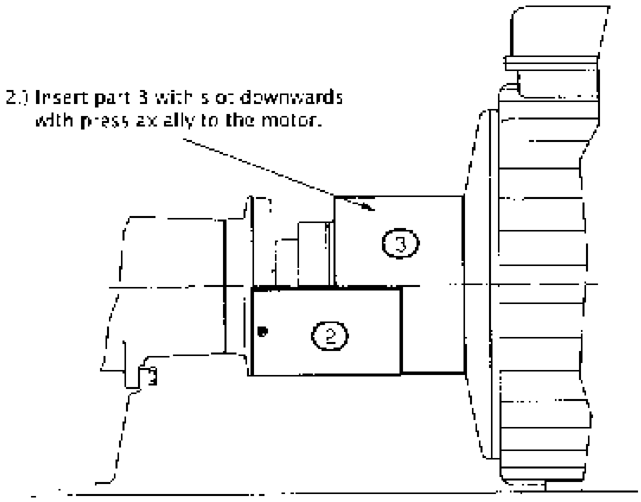
零件图-

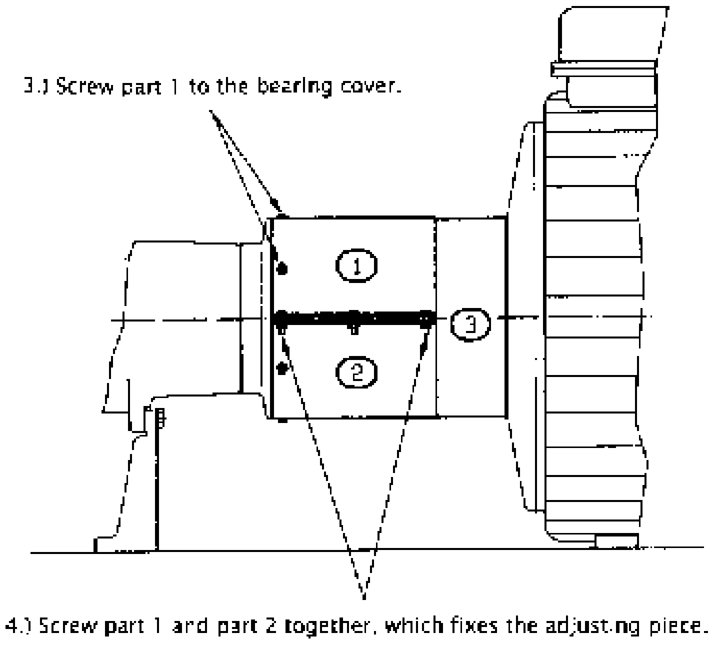


Assembly:



1.) Screw part 2 at bottom of bearing cover.

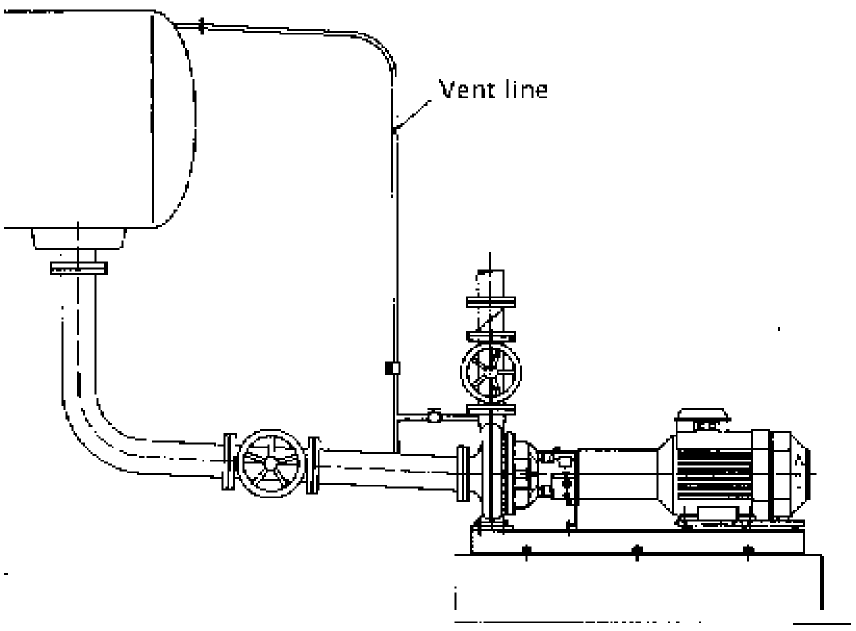




4.3 管路连接

进、出口管路

- 管路的尺寸设计应使液体可自由流入泵中且不影响泵的运行，必须确认泵进口管路的气密性以保证 NPSH 值。进口管路处于吸上状态时，管路沿泵方向略微向上倾斜以防形成空气泡；进口管路处于倒灌状态时，管路略微向下倾斜。不要在接近进口法兰处安装接头或拐弯。
- 对于同型号的泵，诱导轮会有小部分凸出在法兰前（参考图纸），安装进口管路（如阀或导流板）时必须考虑这点。
- 多数情况下，建议在接近泵出水管路处安装止回阀。
- 如果进口管路处于真空状态，抽送的液体中夹杂气体，建议泵进口到供水池间连接排气管路，此排气管路出口在供水池最高水位之上。在泵运行中，这根排气管路能防止空气集结并简化泵开机时的抽真空或灌注。
  其他冲洗管路-出口排气支路-设计应便于泵启动前排气。



- 布置管路时，确保泵易于维修、安装和拆卸。
- 注意“允许接管载荷”（第 1.4 节）
- 如管路中使用膨胀管，膨胀管的支撑方式须保证其不能将管路压力传递给泵。
- 管路连接到泵上之前，去掉泵进、出口法兰上的保护盖。
- 启动前，管路系统、接头及其它装置必须进行清洁，除去其中的焊迹、焊屑等，安装使用前彻底去除泵机组上任何直接、间接污染饮水系统的介质。
- 保护轴封（特别是机械密封）免受外来物体的损坏；建议启动电机前，在进水管上安装孔眼 800 微米的滤网。
- 如泵装好后测试管路系统；压力最大值不得超过泵壳、轴封的规定值。（见数据表）。
- 压力试验后排空管路时，泵须作适当处理（防止启动时锈蚀和故障）。
- 泵使用填料密封时，压力试验后要更换填料（填料可能受压过度不适于长期运行）。

辅助管路

必须安装所需的密封、冲洗和冷却管路。请参照数据表中选择所必须的管路、压力值和用量。接口位置、尺寸见附录“管路螺纹接口图”。

相应的密封图上对管路和所需接头作了概略的建议，此建议并没有考虑到特殊机组的安全需要。

注意：*第 1.4 节“密封、冲洗、冷却”必须被监控并作为规则遵守。*

建议安装管路以收集轴封的泄漏。连接见附录“管路螺纹接口图”。

4.4 电气连接

电气连接工作只能由专业人员负责。必须遵守电力工业的规章制度特别是关于安全规程方面的规定。必须遵守国家电力供应公司电气连接领域的规章制度。

工作前，检查电机铭牌内容是否与当地电网要求一致。耦合驱动电机的电力供应电缆必须按照电机厂商提供的电路图连接。
必须带有电机保护装置。

注意：*电机转动方向的测试必须在泵充满液体时进行。干运行将会对泵造成危害。*

4.5 启动

设备只能由熟悉当地安全规程和操作手册（特别是手册中给出的安全规程、安全说明）的人员启动。
为了能监控、观察轴封，通常此处不安装防护罩。因此泵运行中要特别小心（提防长发、敞开的衣服卷入）。

第一次启动

- 如果是油润滑，首先打开排油口（GD），排出腔体内可能凝结的液体（包括凝聚物），再拧紧排油口按第 2.3.1 条注油。
- 如配有油杯，按第 2.3.1 条所述注油。
- 对于装油位镜的油润滑：

将油注入接口“GF1”（辅助接口位置见附录“管路螺纹接口图”），油位按第件 2.3.1 条。

- 对于脂润滑泵，首先启动前不需要加脂润滑。
- 启动前，泵与进水管路中要充满液体。
- 用手再次盘动泵机组，转动灵活。
- 检查联轴器护罩是否装好，所有的安全装置是否能运行。
- 接通所供的密封、冲洗、冷却装置，根据数据表确定其用量与压力值。
- 打开进水管路的切断阀。
- 将出水侧切断阀打开，使通过的流量约为额定流量的 25%。泵如有出口排气支路且其口径不大于 200，启动时可不打开切断阀（参见第 1.4 节“最小流量”）。
- 通过点动来检查电机转向。转向需与轴承箱上转向箭头一致。
- 启动驱动装置。
- 达到额定转速后迅速打开出口阀门并调整到额定工况点。

如果为无背压启动，应通过出口端的节流来产生背压。达到所需压力后打开阀门。

- 填料：
  填料工作时需要有一定的泄漏（只能是滴漏）。启动时泄漏量大些，几小时后逐渐拧紧压盖上的螺栓以减少泄漏量（见剖面图中序号“69”与“M2”）。标准泄漏量为每分钟约 30-60 滴。

注意：*干摩擦运行会使填料变硬并损坏轴套和轴。*

如果扬程达不到或有刺耳的声音和振动产生，应停机（按第 4.7 节）并检查（见第 7 章）。

重新启动

重新启动与首次启动操作基本一致，但不需检查转向和机组的附件。
如确定泵在停机时充满液体，则可自动重启动。

4.6 运行与监控

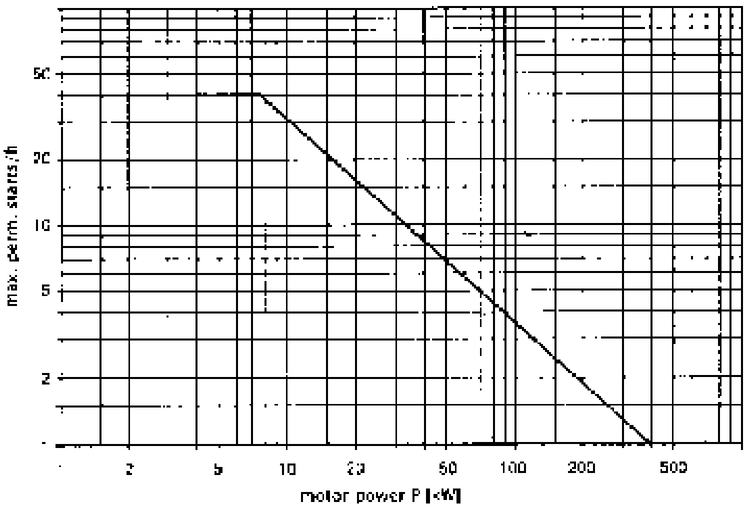
切勿接触发热的零件，运行时也不得与没有防护罩的轴封周围接触。控制系统在任何时候都必须能自动工作。必须固定警告标记。

注意：*定时的监控和维护将延长泵和系统的使用寿命。*

- 必须按数据表中规定的范围操作。
- 电机不得超过电机铭牌上的输出功率。
- 避免干运行，避免介质在汽化点处或关闭出口阀时运行。
- 避免温度急剧波动。
- 泵和电机应平稳运行，应至少每周检查一次。
- 轴承温度最大值为在环境温度之上 50℃，但不得超过 90℃（轴承箱处测量）。至少每周检查一次。
- 至少每周检查一次油位，需按时加油。
- 填料密封泄漏量至少每周检查一次（见第 4.5 节“填料密封”）。
- 对密封、冲洗、冷却系统的监控装置设备应至少每周检查一次以保证正常工作。冷却水出口温度不得超过 40℃。
- 对双端面机械密封，要监测其系统的压力和流量，至少每周检查一次。
- 对输送腐蚀性和磨损性介质的泵，应定期检查其磨损情况。运行 6 个月进行第一次检查，以后的检查时间视泵情况而定。

允许的启动次数

不得超过泵允许的启动次数-见表，电机允许开关次数见电机操作手册。如果电机和泵的数据不同，取小值。



4.7 停机

- 关闭电机前（最多 30 秒）先将出口切断阀关闭。如果配有弹簧止回阀则不必进行此项操作。
- 关闭电机（确保其能平稳地停止）。
- 关闭进口切断阀。
- 关闭辅助管路，冷却管路需等泵冷却下来后关闭。
- 如有冰冻的危险，需将泵、冷却夹套和管路安全排空。
- 泵停机后仍保持运行工况（如温度、压力），则所有的密封、冲洗和冷却管路不能关闭。
- 如存在空气吸入的可能（有抽真空系统或与其他机组共用管路），轴封需保持密封状态。

5. 维护保养

保养工作只能在泵停止运行下进行。必须遵守第 1.4 节“安全指导”所述。

<u>注意</u>*：维修工作只能由受过培训的、有经验且熟悉本手册的人员或制造商的售后服务人员负责。所有工作需在“记录单”（见第 11 章）中登记并签名确认。*

机械密封

拆开泵前应注意第 1.4 节“安全指导”和第 8 章“泵的拆卸和维修”的内容。

如果机械密封发生泄漏，说明密封已毁坏应更换密封。机械密封的更换按相应的外形图（见数据表）。

填料密封

填料密封需定期维修（见第 4.5 节“第一次启动”）。如果泄漏量不符合要求，说明填料已磨损，需及时更换填料（否则将加速轴套磨损）。

填料的安装见相应的图纸（见数据表）

严禁在泵的运行状态或处于运行温度压力下更换填料。

润滑油更换

（只对油润滑泵）

- 开始首次运行 200 小时后，将油放掉（放油孔“GD”，放油螺塞 903.51）并用没使用过的油冲洗，清洁螺塞，再拧紧螺塞。
- 按第 2.3.1 条注入新油。
- 此后，每运行 3000 小时或至少一年更换一次油。
- 如果泵长期停机，两年后应将油换掉。

注意：*需按国家环保规定来处理用过的油*

脂润滑

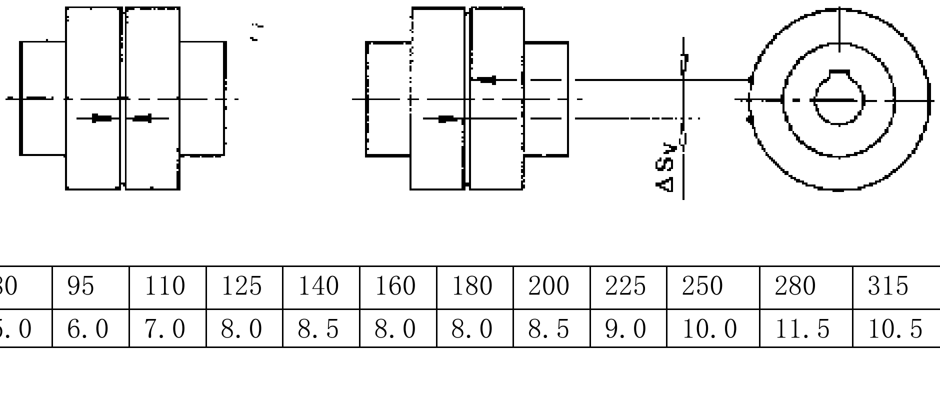
- 脂润滑设计为每运行 4000 小时或至少一年更换一次油脂。注脂前应清洁注脂喷嘴。
- 所选油脂及用脂量见第 2.3.2 条。
- 如泵长期停机，两年后应将油脂换掉。

联轴器

每运行约 1000 小时后要检查联轴器零件情况。

对于弹性块联轴器，参阅如下操作：

除非联轴器间必须留有间隙，否则在弹性块磨损到正常厚度的 1/4 时应将其更换。测量联轴器间隙时，在泵和电机联轴器外圆上作标记，然后固定一只联轴器，尽可能转动另一只联轴器。然后测量联轴器上标记间的距离（ΔS_V）。



规格	80	95	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	350	400
ΔS_V（mm）	5.0	6.0	7.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.5	9.0	10.0	11.5	10.5	11.5	13.0

<u>注意</u>：*如果磨损严重，需检查泵和电机的对中性及联轴器的间隙。更换磨损的零件并按第 4.2 节所述安装调节。*

泵的清洗

• 泵外壳上的灰尘脏物不利于散热。应定期对泵进行清洁（间隔时间视脏的程度而定）。

<u>注意</u>：*不能用高压水冲洗-压力水可能会流入轴承*

- 油封（421.41 和 421.51）并不是绝对密封无泄漏。轴封座上的杂质会引起泄漏，需经常用布擦除。
- 更换脏污的油视镜（642）。

6 长期停机

<u>注意</u>：*如长期停机会使填料变硬，启动前应更换填料。启动时按第一次启动操作方法（见第 4.5 节）*

6.1 排液

- 至少每周盘动轴一次（不得将泵启动以免干转）
- 两年后将油或脂换掉

6.2 注液

- 每周将备用泵迅速启动关闭一次，使其能随时投入使用。
- 如果备用泵处于工作温度、压力下，应维持密封、冲洗、冷却系统处于工作状态。
- 两年后将油或脂换掉。
- 应调节压盖位置以维持填料密封的润滑（如不能过分压紧填料压盖）。

7 故障分析-原因和排除方法

下列内容将有助于解决泵运行时可能产生的故障。制造商的售后服务部门可以提供维修服务。如果操作者自己修理或更换泵，应考虑数据表的运行参数并按操作手册第 1.2-1.4 节所述内容。如果需要，应得到制造商的书面同意。

故障	故障原因及处理
出口流量不够	1，4，6，7，8，9，10，11，12，13，14，15，17
运行一段时间后不出水	8，10，11，12，30
扬程太低	2，4，6，7，8，9，10，11，12，13，14，15，30，34
扬程太高	3，5，34
电机过载	2，3，5，15，16，25，27
泵运行不平稳	7，10，14，22，23，24，25，29，30，33
泵内温度过高	7，10，30
轴封温度过高	17，18，19，20，21
轴承温度过高	2，14，23，24，25，26，29，31，32
泵泄漏	25，28
轴封处泄漏量过大	16，19，20，21，22，23，25

数字所代表的故障原因及处理方法：

1. 泵出口压力过高
   - 进一步打开出口阀门
   - 降低出口管路阻力（必要时清洁滤网）
   - 使用更大的叶轮（需注意电机功率）
2. 泵出口压力过低，流量太小
   - 调节出口阀门至节流
3. 转速太高
   - 降低转速
   - 比较电机转速与泵要求转速（按铭牌）
   - 调节转速（如变频器），检查运行参数
4. 转速太低
   - 提高转速（检查电机功率）
   - 比较电机转速与泵要求转速（按铭牌）
   - 调节转速（如变频器），检查运行参数
5. 叶轮直径太大
   - 使用直径小的叶轮
6. 叶轮直径太小
   - 使用直径大叶轮（需注意电机功率）
7. 泵或管路未注满液体
   - 注满液体
   - 排气抽真空
8. 泵或进口管路堵塞
   - 清洗
9. 管路中有气包
   - 排气
   - 改进管路布置
10. 装置 NPSH

• 提高液位
• 增大进口压力
• 降低进口管路损失（改进管路布置和管径，打开阀门、清洗滤网）

11. 空气被吸入
• 提高液位
• 检查进口管路气密
• 在进口管路接头处用水密封

12．空气通过轴封吸入
• 清洗密封管路
• 提高密封压力
• 更换密封

13．转向错误
• 更换电源的两相接线（由电工操作）

14．内部零件磨损
• 更换磨损件

15．介质粘度和比重过大
• 借助辅助设备

16．填料密封太松，不整齐
• 均匀拧紧填料压盖

17．填料密封太紧
• 放松

18．轴封磨损
• 压紧填料密封
• 更换填料或机械密封
• 检查密封、冲洗和冷却管路（压力）
• 避免干运行

19．轴或轴套表面有划痕
• 更换零件

20．填料材料不合要求
• 选用合适的材料（先检查轴或轴套的损坏情况）

21．机械密封处有沉积物
• 清洗密封
• 如果必要，更换机械密封
• 如果必要，提供冲洗管路

22．叶轮不平衡
• 清除沉积物
• 如磨损厉害或不均匀磨损，应更换叶轮
• 检查轴的情况以保证使用

23．联轴器不对中
• 重新调整

24．联轴器间隙太小
• 改变间隙

25．管路受力太大（泵机组有应力）
• 改变管路（如支撑，使用自动调整器等）

• 基础/底座的浇铸位置是否正确？

26．润滑液太多，太少或润滑方式错误

• 改正

27．电源不正确

• 检查电源电压
• 检查电缆连接
• 检查保险丝

28．密封不到位

• 拧紧螺丝
• 更换密封

29．轴承受损

• 更换轴承
• 检查润滑液和轴承受污染的位置（清洁油腔）

30．流量过小

• 增大最小流量（如打开阀门、旁路）

31．流量过大

• 降低流量（如打开节流阀）

32．减压装置不起作用

• 清洁叶轮的平衡孔
• 更换磨损件（如叶轮、口环）
• 调节系统压力或进口压力（按合同）

33．相关系统振动（共振）

• 借助辅助设备

34．压力表错误显示

• 检查压力表
• 去除堵塞物
• 将压力表放在合适的位置（如无扰流或揣流）

8. 泵的拆卸和维修

8.1 安全指导

拆卸泵时要注意第 ***1.4*** *节"安全指导"和第* ***3.1*** *节"运输和装卸"。*
泵或机组只能有合格的技术人员或制造商的售后服务人员来维修。

如果愿意，可要求专业人员安装、修理。

必须将抽送的介质告知制造商或安装单位的专业维修人员。如果介质为危险品，拆泵前需作相应处理。须注意排空的泵内仍含有残余物，如果必要，须进

行冲洗和排除污染。

- 拆泵时须确保泵不会启动。
- 泵体须排放干净且无压力。
- 关闭进、出口管路所有锁紧装置。
- 所有零件均为常温。

所有卸下的零部件不得划伤或滚动

拆卸时，无着火、爆炸、产生有害气体的危险时方可使用明火。（如喷火枪）

不要用加热的方法拆下叶轮螺母，以避免造成严重的人员和财产损失。

注意：请使用原厂备件。注意材料及尺寸的匹配。

8.2 概述

应参考剖面图来拆卸安装泵。
客户仅需常用工具。
拆卸前检查所需零件是否备齐。
仅在需修理或更换零件时才拆卸泵。

8.3 后拆式部件的解体

后拆式零件包括除泵壳外（102V）的所有零件。因为 IC 系列泵根据流程需要设计，其泵壳可留在管路和底座中，除非需修理泵壳，否则不必将泵壳拆下。

- 拧开螺塞（912.11）将泵壳（102V）排空。
- 将冲洗、冷却管路的接头拧开，并通过螺塞（903.51）将轴承箱（330）内的润滑油排掉。
- 拆下有中间段的联轴器中段。
- 松开泵支脚（183）与底座连接的螺栓
- 将后拆式零件吊住，以防拆卸过程零件坠落或被泵壳压紧。见图 8.1
- 松开泵壳上的螺栓（901.11）
- 用紧顶螺栓（901.42）将后拆式部件从泵壳中拆出。

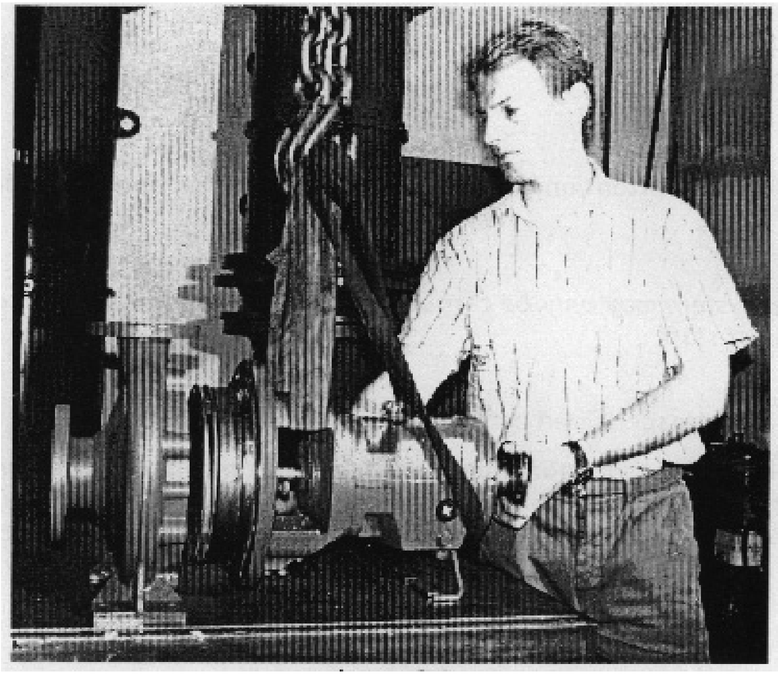


图 8.1

8.4　叶轮拆卸

- 如果叶轮有背叶片，在拆卸前检查泵盖（161）与叶轮（230）之间的间隙“a”。（见第 8.7.1 条）
- 通过在联轴器端口固定转轴松开叶轮螺母.
- 用两只扳手或撬杆将叶轮（230）顶起拆下（见图 8.3 和 8.4），取出键。

注意：*撬杆应放在叶片下面以免损坏叶轮。*

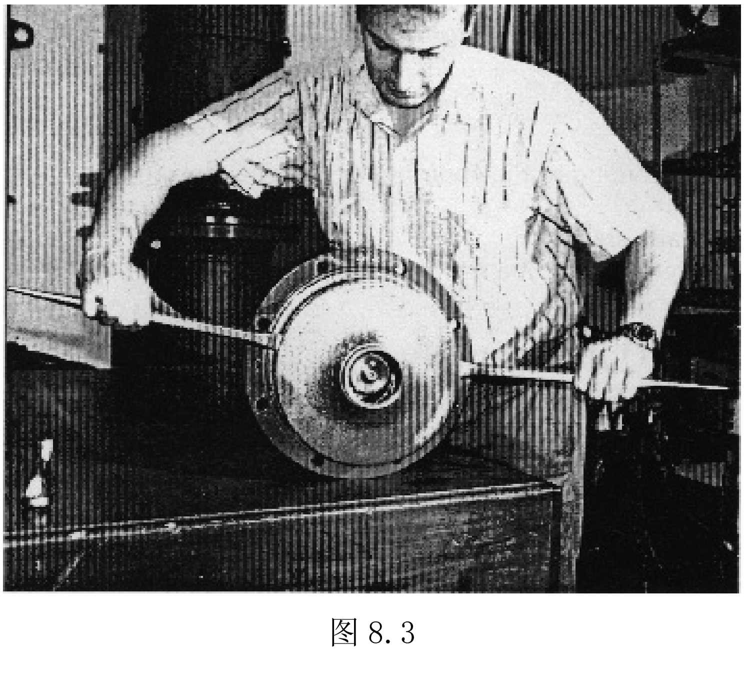


图 8.3

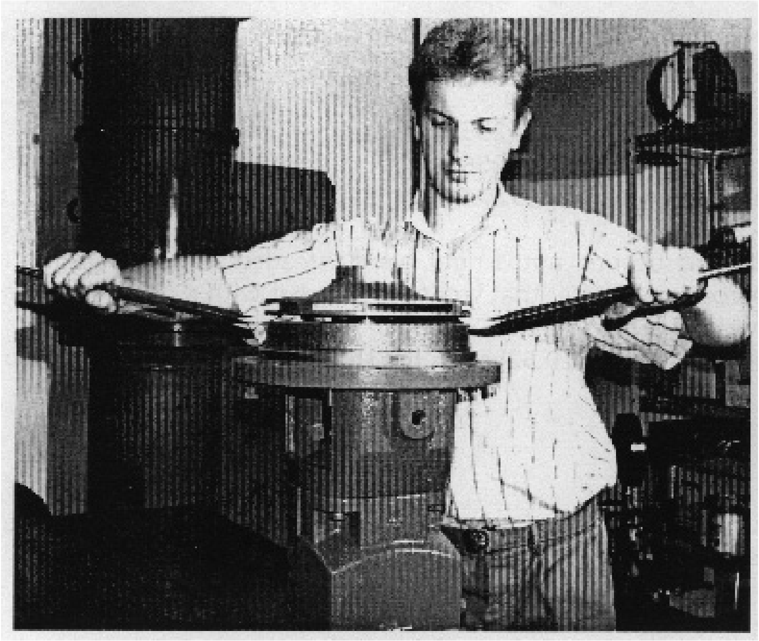


图 8.4

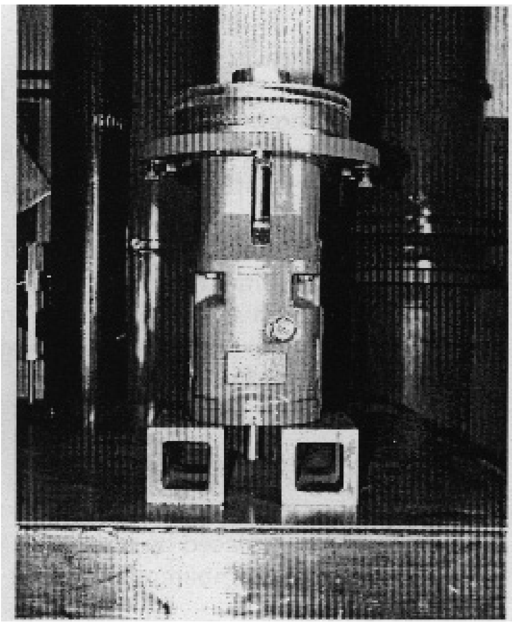


图 8.5

- 以下操作需将整个后拆式部件立起（将轴立起，见图 8.5）。注意防止部件倒下！

8.5 轴封拆卸

特定轴封（见数据表）的安装与拆卸见本手册的附录部分。

8.6 轴承拆卸

- 按图 8.6 用拉模将联轴器拆下，取出键（940.52）。
- 松开螺栓（901.31）（不是所有泵都有）并将泵盖与轴承托架（344）分开。

• 按图 8.7 用 2 把螺丝起子将防尘盘（507）取出。

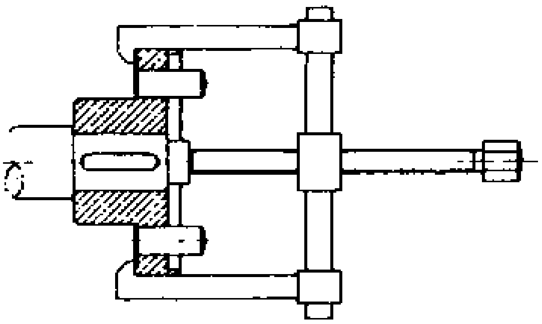


图 8.6

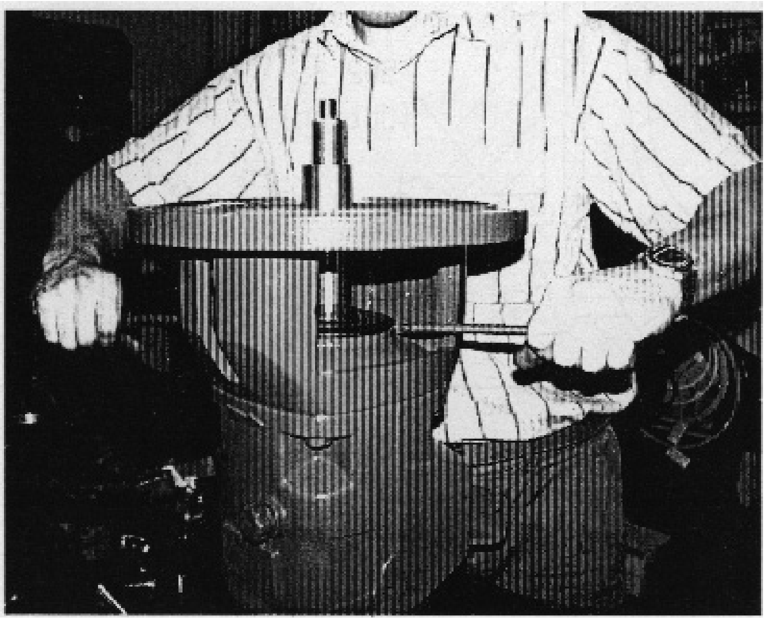


图 8.7

• 松开螺栓（904.41），将轴承托架与轴承箱（330）分开。
• 拆下挡圈（932.51）。
• 然后需要一只圆口钳（按 DIN5254）

对托架 24：规格为 C40 DIN5256

对托架 32，42 和 48：规格为 C85 DIN5256

• 把轴（210）带有轴承（320.51 和 320.52）和轴承螺母（923.51）一起从轴承箱（330）中拆出。
• 拆出轴承螺母（923.51），该螺母为右螺纹自锁螺母，正常情况下能使用 5 次，之后可用新螺母代替。
• 使用液压装置或轴承拉模从轴（210）上拆下轴承（320.51 和 320.52）。

8.7 修复

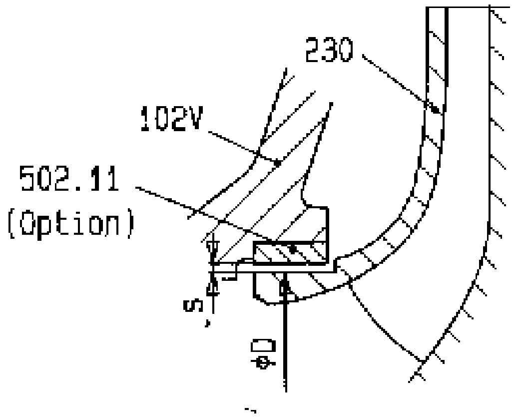
所有的零件在拆卸完毕后都应清洁并检查磨损情况。磨损量大的零件需更新（备件）。

重新安装时需更换所有的垫片、0 形圈和油封。

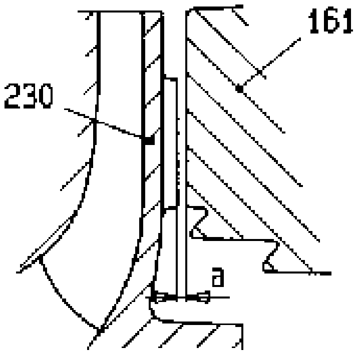
须清除叶轮（230）、泵壳（102V）或泵盖内部的沉积物。

8.7.1 叶轮间隙

叶轮进口边

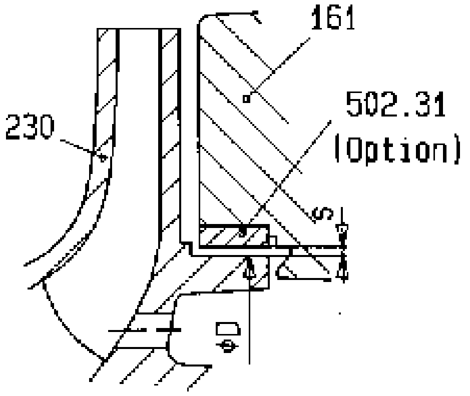


叶轮背叶片



叶轮近电机端方向
仅用于下列泵

100-65-315
125-80-315
125-80-400
125-100-315
125-100-400
150-125-315
150-125-400
200-150-315
200-150-400



<table>
<tr><td colspan="3">名义直径ΦD（mm）</td><td>68</td><td>85</td><td>100
120
135</td><td>155
175</td><td>220</td></tr>
<tr><td rowspan="3">径向间隙
s(mm)</td><td rowspan="2">新叶轮</td><td>最小</td><td>0.15</td><td>0.17</td><td>0.20</td><td>0.22</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>最大</td><td>0.19</td><td>0.22</td><td>0.24</td><td>0.27</td><td>0.30</td></tr>
<tr><td colspan="2">磨损限制</td><td>0.78</td><td>0.85</td><td>0.90</td><td>1.05</td><td>1.15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">轴向间隙
a(mm)</td><td colspan="2">新叶轮</td><td colspan="5">0.8-1.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">磨损限制</td><td colspan="5">最大 1.7</td></tr>
</table>

如果间隙达到或超过磨损限制值，应更换磨损零件。

如果泵壳（102V）配有密封口环（502.11）并且泵盖（161）配有密封口环（502.31）时，可进行以下步骤来修复间隙：

a) 更新叶轮（230）和口环，实际间隙按表中的要求；

b) 定做一口环（基孔制）而不必更换叶轮，具体可与制造商联系。

泵壳（102V）与泵盖（161）没有口环时，可重新加工泵壳或泵盖后安装口环。具体可与制造商联系。

8.8 安装

安装步骤与拆卸相反，应注意以下问题：

- 确保泵的整洁。
- 对于紧配合，如轴套（433）和轴（210）或叶轮（230）和轴（210）及螺纹等，可使用防咬和剂（如二硫化钼润滑剂）以方便安装和下次拆卸。

防咬和剂必须能和介质兼容

- 螺栓须拧紧，拧紧力矩如下：

螺栓位置	尺寸	拧紧力矩 Nm	
		有润滑的螺纹	无润滑的螺纹
泵体螺栓	M12	35	50
	M16	105	150
	M20	210	305
其他螺栓	M10	35	50
	M12	60	90
	M16	150	220

- 安装第二个轴承前先把挡圈（932.51）推入两轴承之间。
- 安装新轴承前先将轴承放入油池或加热器中加热到 80℃。如有必要，可借用一套筒将内圈敲入轴上。放好外圈，防止滚珠掉落。
- 不要忘掉装油封或键（见剖面图）。
- 连接轴承箱（330）和托架（344）及托架与泵体（102V）时，应将螺栓放在螺栓孔间。操作不当会造成油位不正确。
- 将防尘盘（507）沿轴向压到轴上，紧靠轴肩。防尘盘和托架（344）间需留有间隙。如果需要，可使用套管安装（见图 8.11），不要用力过度。

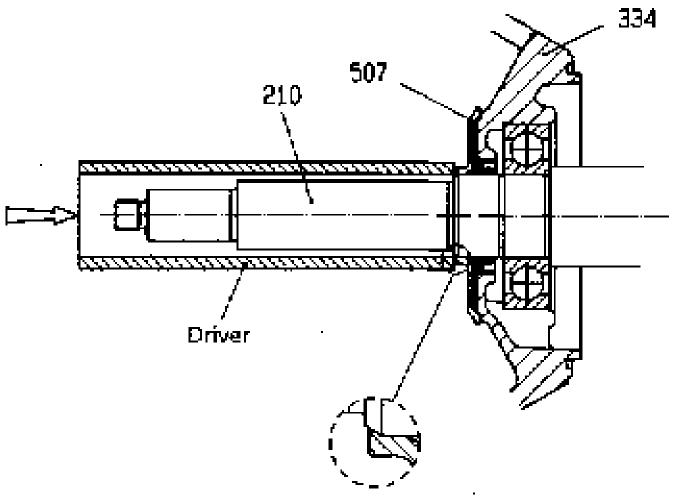


图 8.11

- 轴封的安装（填料密封和机械密封）见单页说明书（见第 8.5 节）。
- 带有背叶片的叶轮，在叶轮（230）和叶轮螺母（922）都装好后，需检查叶轮背叶片和泵盖（161）间的轴向距离（见第 8.7.1 条）。
- 将后拆式部件组装后装入泵壳，此时应能轻松将轴盘动并能控制泵的转动。轴封处会引起轻微的阻力，但任何金属零件间不得有接触摩擦。
- 泵启动前检查联轴器对中。

注意：*泵启动前别忘记注油。*

⚠

泵启动前别忘记安装各种安全保护装置。

9. 备件，备用泵

9.1 备件

应备有用于两年连续运行的备件。如果没有特别要求，备件清单建议如下：（按 VDMA24296）

注意：*为保证最佳可利用性，建议备件库存有一合理数量，由于供货的时间问题，特别要注意特殊材料的零件和机械密封。*

	泵数量（包括备泵）						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10/以上
备件	备件数量						
叶轮	1	1	1	2	2	3	30%
泵体口环	2	2	2	3	3	4	50%
轴（包括键和螺母）	1	1	2	2	2	3	30%
轴承（套）	1	1	2	2	3	4	50%
轴套	2	2	2	3	3	4	50%
密封环	1	1	2	2	2	3	30%
填料函	16	16	24	24	24	32	40%
泵体螺栓（套）	4	6	8	8	9	12	150%
其他螺栓（套）	4	6	8	8	9	10	100%
机械密封	2	3	4	5	6	7	90%
动力端（带轴、轴承的托架和轴承箱部件）	-	-	-				2

备件采购

采购备件时需提供如下信息：

泵型号：____________________

S/N（系列号）：_____________________

零件名称：_____________________ 在剖面图编号：_____________________

以上信息可在数据表或相关剖面图中查得。

注意：*备件应存放在清洁、干燥的房间内。*

9.2 备用泵

⚠

如果泵出故障会导致危及生命财产，造成很大的损失，必须备有足够的备用泵。应定期对这些泵进行检查以保证能随时投入使用（见第 ***6.2*** *节）。*

注意：*备用泵的存放按第* ***3.2*** *节。*

<table>
<tr><td colspan="3">10．设备管理员名单
每个设备管理员在收到、读过并理解本操作手册后请在下面签名。
如果不认真遵守该手册，制造商将不负任何责任。</td></tr>
<tr><td>名字</td><td>日期</td><td>签名</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

11．记录单 　　每个操作者在完成保养服务后，都需经负责人证实并将其工作记录下表。			
保养工作内容	日期	操作者签名	负责人审核签字